果樹生産における防霜用燃焼資材の実用性評価

永山宏一・桑名　篤*・志村浩雄・畠　良七・尾形　正
（福島県農業総合センター果樹研究所・*福島県農業総合センター）

Evaluation of Practicality of Fuel Use for Frost Protection in Fluits Cultivation

Kouichi NAGAYAMA, Atsushi KUWANA *, Hiroo SHIMURA, Ryoushichi HATA and Tadashi OGATA
（Fruit Tree Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre・ * Fukushima Agricultural Technology Centre）

１　は じ め に

果樹の防霜対策に用いる燃焼資材について、近年、煙の発生が少なく、取り扱いが容易で安価な燃料及びその使用法を開発することが求められている。市販の燃焼資材においてはこの条件に沿った改良が加えられ、現地での利用面積も増加しつつあるが、資材ごとの燃焼時間や樹体（花芽）温度の上昇効果等については明らかではない。このため、主要な市販資材の燃焼性能を明らかにするとともに、リサイクル燃料として用途が拡大しつつあるバイオディーゼルエンジン燃料（以下、ＢＤＦ）の利用が可能かどうかも併せて検討した。

２　試 験 方 法

(1)市販資材の燃焼性能簡易比較（実験①）

霜よけくん（米糠油をモールド製の植木鉢に流し込んで固めたもの）、霜キラー（塊状の米糠油を半裁缶に入れて燃焼させる。米糠油3kg／缶投入（ただし、4kgまで投入可））を供試した。慣行法として、灯油（2l／缶）とせん定枝チップ（150g／缶）をミルク缶に入れたもの（以下、灯油＋チップと言う。）を供試した。

実験は、露地において、半径1.5mの円を描き、円周上に各区5個の資材を配置して行った。温度計測は、支柱を円の中心部に立て、地上高1.5mと2.5mに温度センサー（汎用型のサーミスタセンサー）を取り付け、30秒間隔で行った。2005年4月5日午後6時に点火し、約3.5時間観察した。

なお、放射冷却現象発生時における被いを着けない汎用型サーミスタセンサーの計測値は、リンゴにおいて花芽温度と近似することを確認していることから（データ未発表）、各資材の火力の比較にあたっては露地（燃焼無し）における計測値との差をセンサーの温度上昇効果として評価することとした。

(2)市販資材のほ場での実用性比較（実験②）

霜よけくん（50個／10a)、霜キラー（米糠油3kg／缶、30個／10a)、慣行法として、灯油(2.5l／缶）＋チップ（200g／缶）を50個／10aで供試した。各区東西40m×南北17mの区画の中に、所定の数を均一に配置し、2006年5月11日午前3時に一斉に点火した。温度計測は、各区画の中央部付近2カ所に、地上高1.5mと2.5ｍに温度センサー（汎用型のサーミスターセンサー）を取り付けた支柱を立て、10秒間隔で行った。

なお、午前４時40分頃に日の出を迎えて温度センサーが日射の影響を受け始めたため、午前５時にデータロガーによる温度計測を終了し、その後は、火が消えるまでの経過を観察した。

(3)ＢＤＦの燃焼性能簡易比較（実験③）

廃食用油を原料としたＢＤＦ（1.5l／缶）をせん定枝チップ（200g／缶）と混和したもの（以下、ＢＤＦ＋チップと言う。）を供試し、灯油（1.5l／缶）および灯油（1.5l／缶）＋チップ（200g／缶）と比較した。容器は、いずれの区もミルク缶を用いた。実験の方法は実験①に準じた。2007年4月5日午前１時50分に点火し、全区で火が消えるまで観察した。

３　試験結果及び考察

(1)市販資材の燃焼性能簡易比較（実験①）

温度上昇効果は霜キラー、灯油＋チップ、霜よけくんの順に高かった。安定した温度上昇効果が得られた燃焼時間は、霜よけくんおよび霜キラーで約2時間40分、灯油＋チップで約2時間50分であった（図１）。

(2)市販資材のほ場での実用性比較（実験②）

霜よけくんの温度上昇効果は燃焼初期においては低かったが、点火後約1時間以降は灯油＋チップとほぼ同等であった。霜キラーは、取扱説明書に従いロックウールに灯油を染み込ませ米糠油の上に置いて点火したが、灯油の量が少なかったため燃焼が不安定で途中で消火してしまうものが多かった。このため、灯油を十分に染み込ませた上で再点火した結果、試験開始後1時間半以降に燃焼

力が安定した。地上高2.5ｍで各区とも2℃前後の温度上昇効果が得られた（図２）が、安定した温度上昇効果が得られる時間は、灯油＋チップの約3時間半に対し、霜よけくんと霜キラーでは2時間40分程度と判断された。
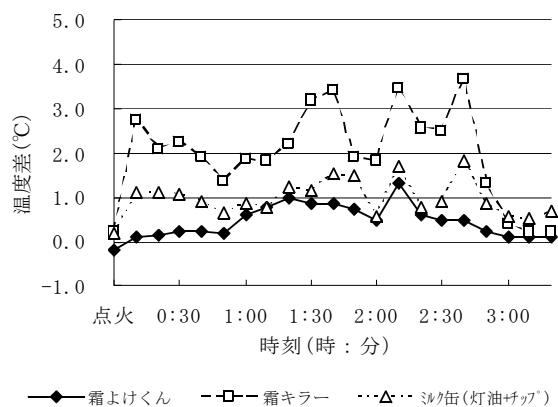
図１　地上高 2.5m における各燃焼資材の温度上昇効果（実験①）
温度差は、各区の温度と露地（燃焼無し）温度との差
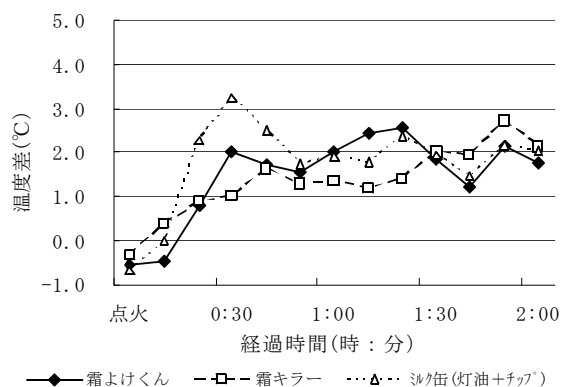
図２　地上高 2.5m における各燃焼資材の温度上昇効果（実験②）
温度差は、各区の温度と露地（燃焼無し）温度との差

(2)ＢＤＦの燃焼性能簡易比較（実験③）

ＢＤＦ＋チップにおける温度上昇効果は、灯油＋チップに比較してやや低かったが、燃焼時間はやや長かった（図３）。また、ＢＤＦは煙の発生量が灯油より少ない傾向であった。
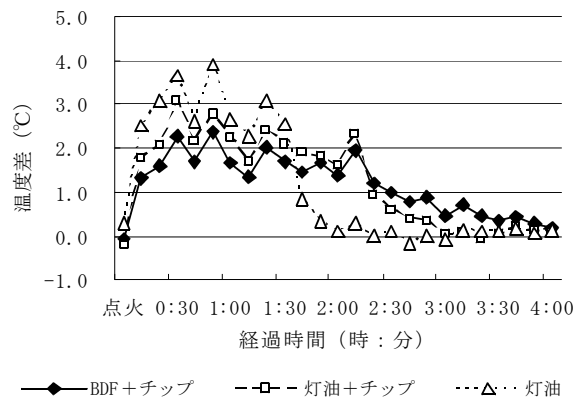
図３　地上高 2.5m における各燃焼資材の温度上昇効果（実験③）
温度差は、各区の温度と露地（燃焼無し）温度との差

４　ま　と　め

以上のことから、慣行の灯油＋チップと比較して、霜よけくんは温度上昇効果は同等だが燃焼時間が短く、霜キラーは温度上昇効果は高く燃焼時間は同等であった。10a当たりの経費は、霜よけくん、霜キラー、灯油＋チップの順に多かった。また、ＢＤＦは温度上昇効果はやや劣るが、燃焼時間はやや長く煙の発生も少ないことから実用化が可能と考えられた。

表１　各資材の実用性の評価

資材名	評価項目				
	着火の難易	温度上昇効果	煙の量	10a当たり経費	取り扱いの難易
霜よけくん	易	中位	中位	約31,500円	易
霜キラー	易。ただし、ロックウールに十分灯油を染み込ませることが必要。	高い	やや多い	約13,500円	中位。事前の室内での投入可能。回収も容易。
ＢＤＦ＋チップ	易	中位	中位	回収・製造・供給体制の整備必要。	やや難。ＢＤＦとチップの投入に手間かかる。回収もやや難。
灯油＋チップ	易	中位	やや多い	約 7,500円	やや難。灯油とチップの投入に手間かかる。回収もやや難。

10a当たり経費の積算において、各資材の配置数は温度センサーで2℃程度の温度上昇効果が得られる数とし、霜キラーにおける米糠油の量は3kg／缶、ＢＤＦおよび灯油は21／缶とした。また、各資材の単価は2007年4月時点での小売り単価を参考とした。なお、燃焼時間は霜よけくんおよび霜キラーは2時間40分、ＢＤＦ＋チップ、灯油＋チップは3時間とした。